

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-258539

(43)Date of publication of application : 12.09.2003

(51)Int.Cl.

H01Q 13/08
H01Q 1/38

(21)Application number : 2002-060010

(71)Applicant : COMMUNICATION RESEARCH
LABORATORY

(22)Date of filing : 06.03.2002

(72)Inventor : TANAKA MASATO
CHO SAIKAKU

(54) MICROSTRIP ANTENNA

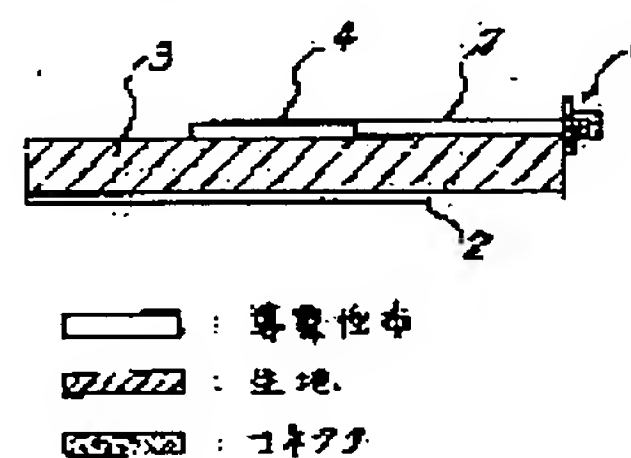
(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light weight and flexible wearable antenna almost without causing crimple and capable of being sewn to clothing or a hat.

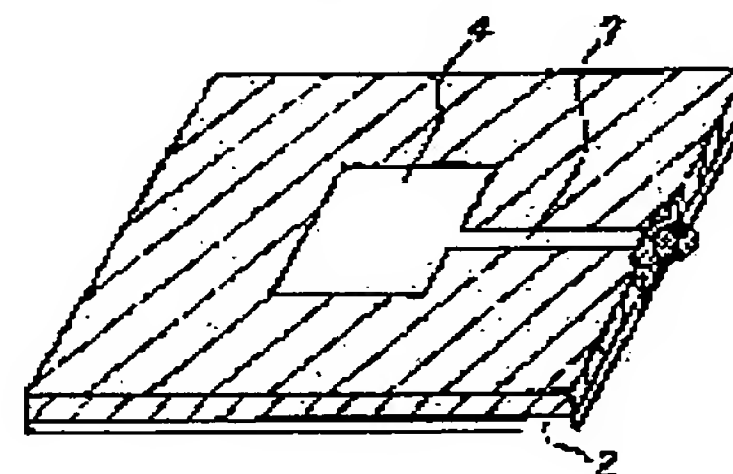
SOLUTION: The antenna is configured with: a flexible dielectric base 3; a flexible and conductive ground plate 2 placed beneath the dielectric base 3; and a flexible and conductive microstrip patch 4 the area of which is smaller than that of the ground plate 2.

マイクロストリップアンテナの説明図

(a) 断面図



(b) 右上方から見た図



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.07.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-16065

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 21.08.2003

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-258539
(P2003-258539A)

(43)公開日 平成15年9月12日(2003.9.12)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマート(参考)
H 0 1 Q 13/08		H 0 1 Q 13/08	5 J 0 4 5
1/38		1/38	5 J 0 4 6

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2002-60010(P2002-60010)

(22)出願日 平成14年3月6日(2002.3.6)

(71)出願人 301022471

独立行政法人通信総合研究所

東京都小金井市貫井北町4-2-1

(72)発明者 田中 正人

東京都小金井市貫井北町4-2-1 独立
行政法人通信総合研究所内

(72)発明者 張 宰赫

東京都小金井市貫井北町4-2-1 独立
行政法人通信総合研究所内

(74)代理人 100103827

弁理士 平岡 憲一 (外1名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 マイクロストリップアンテナ

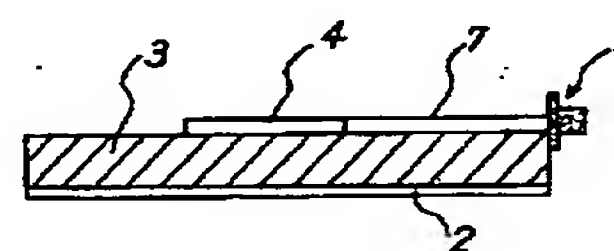
(57)【要約】

【課題】軽量かつ柔軟でしわがほぼ生じなく、服や帽子等に縫い付けることが可能なウェアラブルアンテナとすること。

【解決手段】柔軟性の誘電体基板3と、該誘電体基板3の下面に設けた柔軟性で導電性のグラウンド板2と、該誘電体基板3の上面に設け、前記グラウンド板2より面積の小さい柔軟性で導電性のマイクロストリップパッチ4とより構成する。

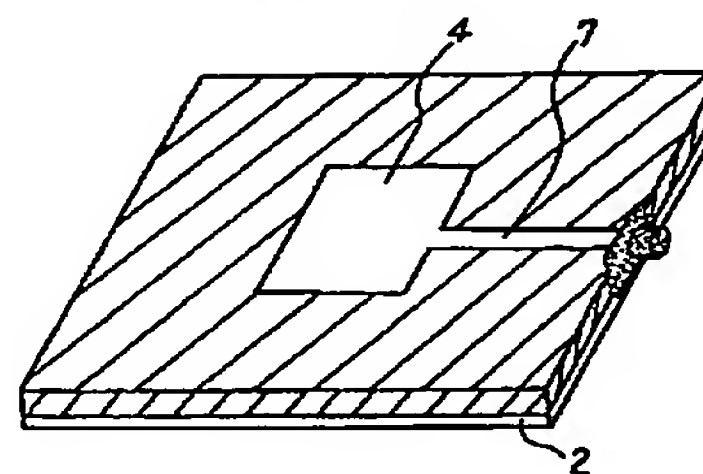
マイクロストリップアンテナの説明図

(a) 断面図



□ : 導電性布
▨ : 生地
■ : 1477

(b) 右上方から見た図



【特許請求の範囲】

【請求項1】柔軟性の誘電体基板と、

該誘電体基板の下面に設けた柔軟性で導電性のグラウンド板と、

該誘電体基板の上面に設け、前記グラウンド板より面積の小さい柔軟性で導電性のマイクロストリップパッチとより構成することを特徴としたマイクロストリップアンテナ。

【請求項2】前記誘電体基板を生地とし、

前記グラウンド板と前記マイクロストリップパッチを導電性布とすることを特徴とした請求項1記載のマイクロストリップアンテナ。

【請求項3】前記誘電体基板をフェルト生地とし、

前記グラウンド板と前記マイクロストリップパッチを導電性布とすることを特徴とした請求項1記載のマイクロストリップアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、軽量かつ柔軟でしわがほぼ生じなく、服や帽子等に縫い付けることが可能なウェアラブルアンテナとなるマイクロストリップアンテナに関する。

【0002】マイクロストリップアンテナは、自動車などの移動体局用アンテナ、携帯電話用アンテナ、衛星通信用アンテナ、衛星放送受信アンテナ等に使用される。

【0003】

【従来の技術】図8は従来例の説明図である。図8において、従来のマイクロストリップアンテナには、給電回路用基板11、グラウンド板（地導体）12、アンテナ用基板（誘電体）13、マイクロストリップパッチ14、給電ピン15、給電導体16が設けてある。

【0004】グラウンド板12は、アンテナ用基板13と給電回路用基板11の間に設けられる導体である。給電回路用基板11は、給電ピン15に給電するための給電導体16を設けるものである。給電導体16とグラウンド板12によりマイクロストリップラインを形成し、電力を伝送する線路となる。アンテナ用基板13は、上面にマイクロストリップパッチ14を設けるものである。マイクロストリップパッチ14とグラウンド板12によりマイクロストリップアンテナを形成し、電波を放射する。マイクロストリップパッチ14は、給電ピン15により電力が給電されるものである。給電ピン15は、マイクロストリップパッチ14の内部に入り込んだ点で給電するものである。給電導体16は、給電ピン15に電力を給電するものであった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のは、アンテナ用基板13と給電回路用基板11は、かたい物体（剛体）でしかも重いものであった。また、マイクロ

トリップパッチ14、グラウンド板12等は銅はくでかたい接着剤でアンテナ用基板13や給電回路用基板11に接着されていた。したがって、服や帽子等に取り付けることが難しいものであった。

【0006】本発明は上記問題点の解決を図り、軽量かつ柔軟でしわがほぼ生じなく、服や帽子等に縫い付けることが可能なウェアラブルアンテナとすることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】図1は本発明のマイクロストリップアンテナの説明図である。図1中、2はグラウンド板、3は誘電体基板、4はマイクロストリップパッチ、6はコネクタ、7は給電導体（マイクロストリップライン）である。

【0008】本発明は、前記従来の課題を解決するためのような手段を有する。

【0009】（1）：柔軟性の誘電体基板3と、該誘電体基板3の下面に設けた柔軟性で導電性のグラウンド板2と、該誘電体基板3の上面に設け、前記グラウンド板2より面積の小さい柔軟性で導電性のマイクロストリップパッチ4とより構成する。また、給電導体7も柔軟で導電性を有する。このため、軽量かつ柔軟でしわがほぼ生じなく、平面でない場所にも取り付けが容易で、しかも服や帽子等に縫い付けることが可能なウェアラブルアンテナとすることができる。

【0010】（2）：前記（1）のマイクロストリップアンテナにおいて、前記誘電体基板3を生地又はフェルト生地とし、前記グラウンド板2と前記マイクロストリップパッチ4と給電導体7を導電性布とする。このため、服や帽子等に容易に縫い付け、又は、埋め込んで使用することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】（1）：アンテナの構造の説明
本発明のマイクロストリップアンテナがアンテナ動作（電波放射）することを確認するため、次の図2の構造のアンテナを作って試験を行った。

【0012】図2はマイクロストリップアンテナの説明図であり、図2（a）は断面図、図2（b）は右上方から見た図である。図2において、マイクロストリップアンテナには、グラウンド板（地導体）2、アンテナ用基板（誘電体）3、マイクロストリップパッチ4、導電ピン5、コネクタ6が設けてある。

【0013】グラウンド板2は、アンテナ用基板3の下面に設けられるグラウンド面となる導体（地導体）であり、導電性布で構成されている。アンテナ用基板3は、フェルト材料等の柔軟性ある誘電体（この例では誘電率 ϵ_r :1.43）である。マイクロストリップパッチ4は、導電ピン5と電氣的に接続され、グラウンド板2と同様の導電性布で構成されている。導電ピン5は、マイクロストリップパッチ4の内部に入り込んだ点で電氣的に接続

されるものである。コネクタ6は、細心同軸ケーブル用のコネクタである。周波数2.5GHz、直線偏波を想定して作成されている。給電方法は簡単のため、背面同軸形給電方式としている。ここで、グラウンド板2の導電性布は、電磁波シールド材として使用されるもので、縦横が各150mmの四角、厚さ0.15mm、面密度80g/m²、2.5GHzにおける反射損失及び透過損失はそれぞれ0.03dB、74dBであり、例えば糸に導電性の金属がコーティングされたものである。また、アンテナ用基板3のフェルト材料の生地は、市販の

【0014】図3はマイクロストリップアンテナを腕に取り付けた時の説明図である。図3において、ウェアラブルなマイクロストリップアンテナを腕に巻いた時の様子を示している。グラウンド板2とマイクロストリップパッチ4（図3では黒色で示す）は導電性布を、アンテナ用基板3（図3では白色で示す）はフェルト生地を用い

【0015】（2）：アンテナ特性の説明

①：反射特性の説明

図4は反射特性の説明図である。ウェアラブルなマイクロストリップアンテナを服や帽子等に縫い付けて使用することを想定して、このアンテナを曲げた時の反射特性*

表1、アンテナを曲げた時の利得特性（f=2.495GHz）

	0deg	90deg	180deg
H面	6.51dBi	5.28dBi	4.5dBi
E面	6.51dBi	4.98dBi	4.12dBi

図5は曲げていない時のH面及びE面の放射パターンの説明図である。図6はE面を90deg及び180degに曲げた時の放射パターンの説明図である。図7はH面を90deg及び180degに曲げた時の放射パターンの説明図である。

【0020】上記表1等より分かるように、利得はやはりH面よりE面を曲げた時の利得が下がることがわかる。一番利得が下がったのは、E面の180degの時、2.39dB下がっている。また、図6、図7の放射パターンから、マイクロストリップアンテナを曲げる程、ビーム幅が広がることが分かる。マイクロストリップアンテナを曲げたときの利得低下は、共振周波数の変化以外にビーム幅が広がったことも影響している。

【0021】これらの結果より、このマイクロストリップアンテナの曲げ方は、電流のながれ方向に依存することが分かり、また、真正面でみた電流分布の密度によ

*も示している。図4において、0degはアンテナを曲げていない状態、90degはマイクロストリップパッチ4を中心にE面(plane)をU字型の内角に開いた状態、180degはマイクロストリップパッチ4を中心にE面をU字型に曲げた状態を意味する。

【0016】このアンテナのリターンロス(Return loss)は、曲げていない状態で約-20dB近く、共振周波数は2.505GHzであり、E面を曲げるにしたがって、共振周波数が約25MHzずつずれて(減少)行くような結果が得られた。H面(plane)に対しても同様に曲げて測定した結果、周波数は約5MHzずつずれていき、E面よりは小さくシフトされることがわかった。

【0017】ここで、H面を曲げるとはマイクロストリップパッチ4の中心と給電位置(導電ピン5との接続位置)をつなぐ線を軸として曲げるものである。また、E面を曲げるとはマイクロストリップパッチ4の中心と給電位置をつなぐ線に直角な線を軸として曲げるものである。

【0018】②：利得特性の説明

H面及びE面を曲げた時の利得は、次の表1のようになる。利得の測定周波数はいずれも2.495GHzである。なお、dBiの「i」は、無指向性アンテナと比較した時の値であることを示している。

【0019】

て、劣化の程度が決まることが分かる。

【0022】このマイクロストリップアンテナは、実際に使用する場合、180degに曲げることはあまりないことや、例えば帽子や背中などの平らなところを選んで、縫い付ける位置をよく選べば、マイクロストリップアンテナとして十分有効である。また、多少曲げられても利得が2dB程度劣化することを許容すれば、使用可能なものである。

【0023】（3）：他の構成の説明

グラウンド板2とアンテナ用基板3の形は、4角形だけでなく、3角形、5角形以上の多角形、楕円、円形等とすることもできる。また、マイクロストリップパッチ4の形は、円形だけでなく、3角、4角、5角以上の多角形、楕円等とすることもできる。

【0024】マイクロストリップアンテナを服や帽子等への取り付けは、パッチワーク等で表面に絶縁性の糸で

縫い付ける他、接着剤で接着、又は内部に埋め込むこともできる。また、ワンタッチで止められ引っ張ると簡単に外せる面ファスナーをグラウンド板の下面に設けて取り付けることも可能である。このように布で形成したマイクロストリップアンテナを服や帽子等へ縫い付け、又は、内部に埋め込んだ場合、一緒に洗濯することも可能となる。

【0025】アンテナ用基板3は、厚みがあまり薄いと帯域幅をカバーできなくなる等のため、厚さは0.1mm〜3mm程度で凹凸が少ない平面的で柔軟性のあるもの、例えばフェルト（不織布）、布（織物）、紙、樹脂等が適当である。また、マイクロストリップアンテナの指向性を考慮して、帽子や服（着物）に複数個（例えば、帽子に45度の傾斜で120度間隔で3個）取り付け使用することもできる。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、次のような効果がある。

【0027】（1）：柔軟性の誘電体基板と、該誘電体基板の下面に設けた柔軟性で導電性のグラウンド板と、該誘電体基板の上面に設け、前記グラウンド板より面積の小さい柔軟性で導電性のマイクロストリップパッチとより構成するため、軽量かつ柔軟でしわがほぼ生じなく、服や帽子等に縫い付けることが可能なウェアラブルアンテナとすることができる。

【0028】（2）：誘電体基板を生地とし、グラウンド板とマイクロストリップパッチを導電性布とするため、*

* 服や帽子等に容易に縫い付け、又は、埋め込んで使用することができる。

【0029】（3）：誘電体基板をフェルト生地とし、グラウンド板とマイクロストリップパッチを導電性布とするため、服や帽子等に容易に縫い付け、又は、埋め込んで使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のマイクロストリップアンテナの説明図である。

10 【図2】実施の形態におけるマイクロストリップアンテナの説明図である。

【図3】実施の形態におけるマイクロストリップアンテナを腕に取り付けた時の説明図である。

【図4】実施の形態における反射特性の説明図である。

【図5】実施の形態における曲げていない時のH面及びE面の放射パターンの説明図である。

【図6】実施の形態におけるE面を90deg及び180degに曲げた時の放射パターンの説明図である。

20 【図7】実施の形態におけるH面を90deg及び180degに曲げた時の放射パターンの説明図である。

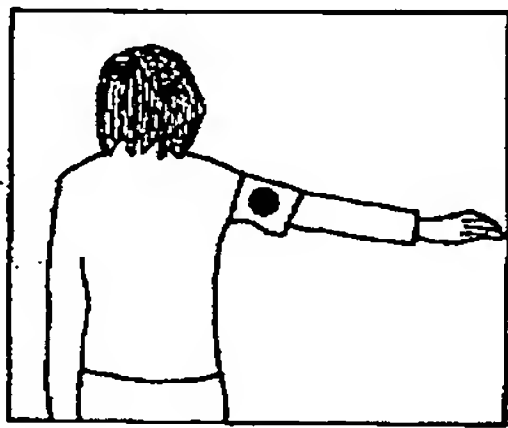
【図8】従来例の説明図である。

【符号の説明】

- 2 グラウンド板
- 3 誘電体基板（アンテナ用基板）
- 4 マイクロストリップパッチ
- 6 コネクタ
- 7 給電導体（マイクロストリップライン）

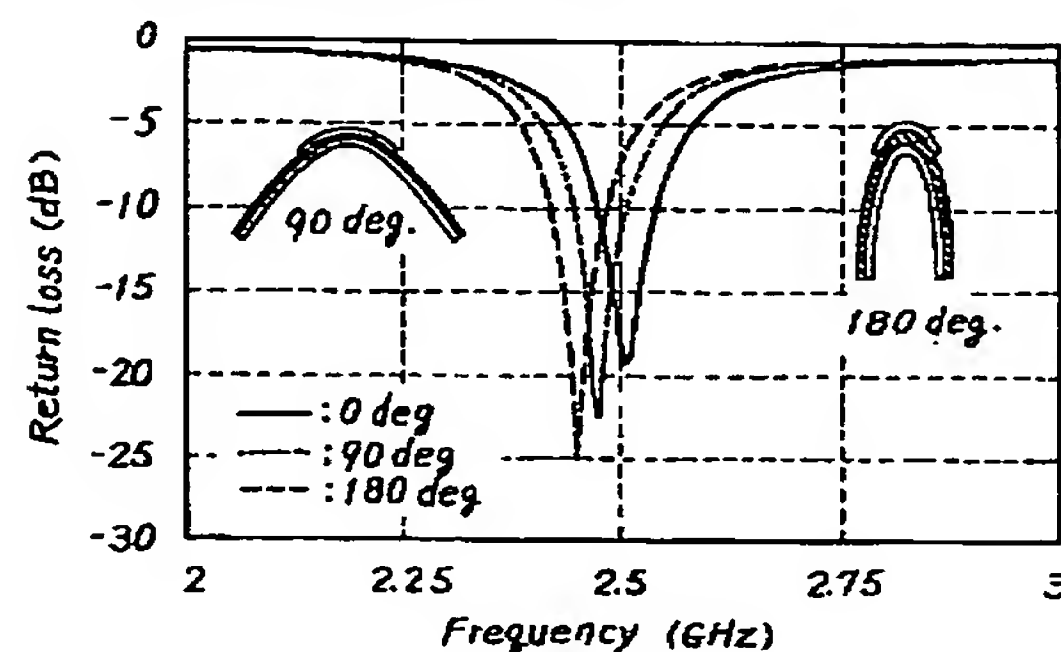
【図3】

マイクロストリップアンテナを腕に取り付けた時の説明図



【図4】

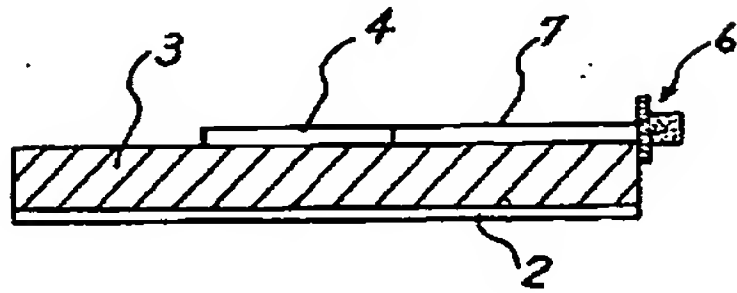
反射特性の説明図



【図1】

マイクロストリップアンテナの説明図

(a) 断面図

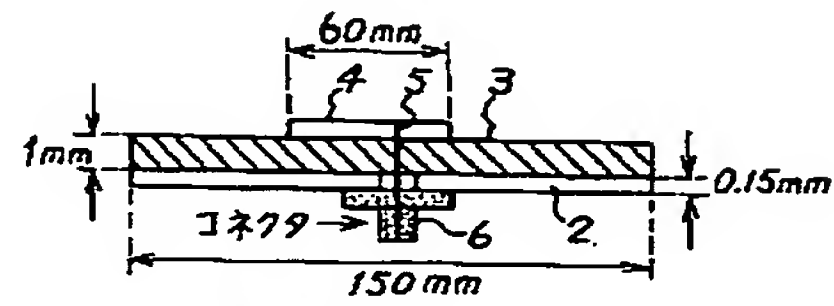


- : 導電性布
 ▨ : 生地
 ■ : コネクタ

【図2】

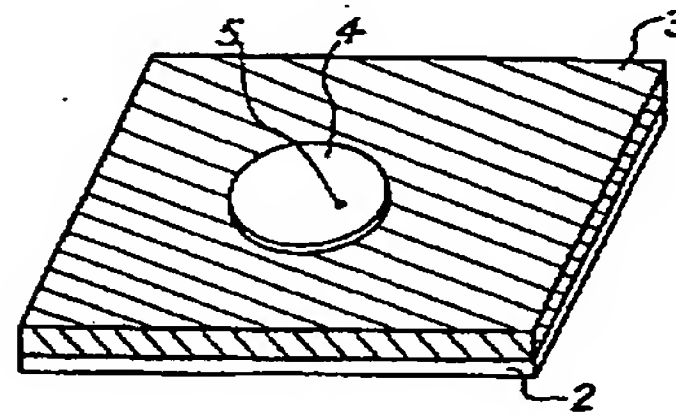
マイクロストリップアンテナの説明図

(a) 断面図

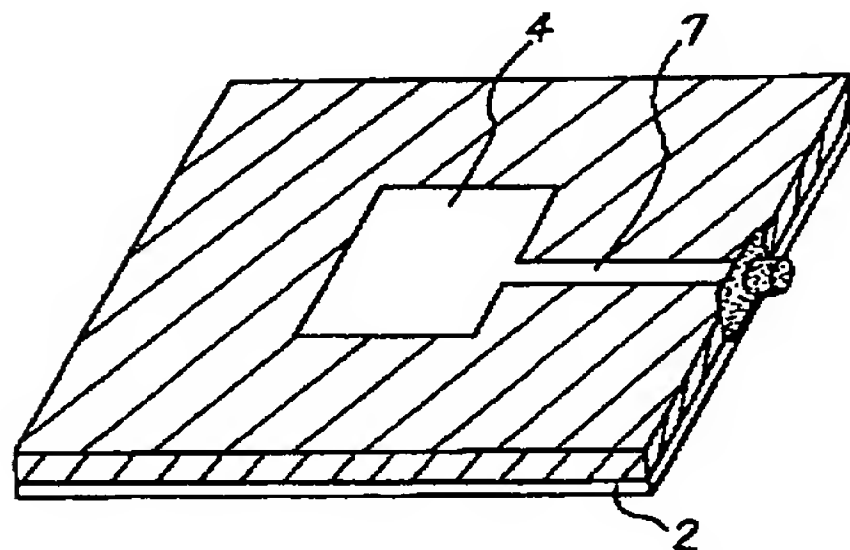


- : 導電性布
 ▨ : フェルト生地 ($\epsilon_r:1.43$)
 ■ : コネクタ

(b) 右上方から見た図



(b) 右上方から見た図

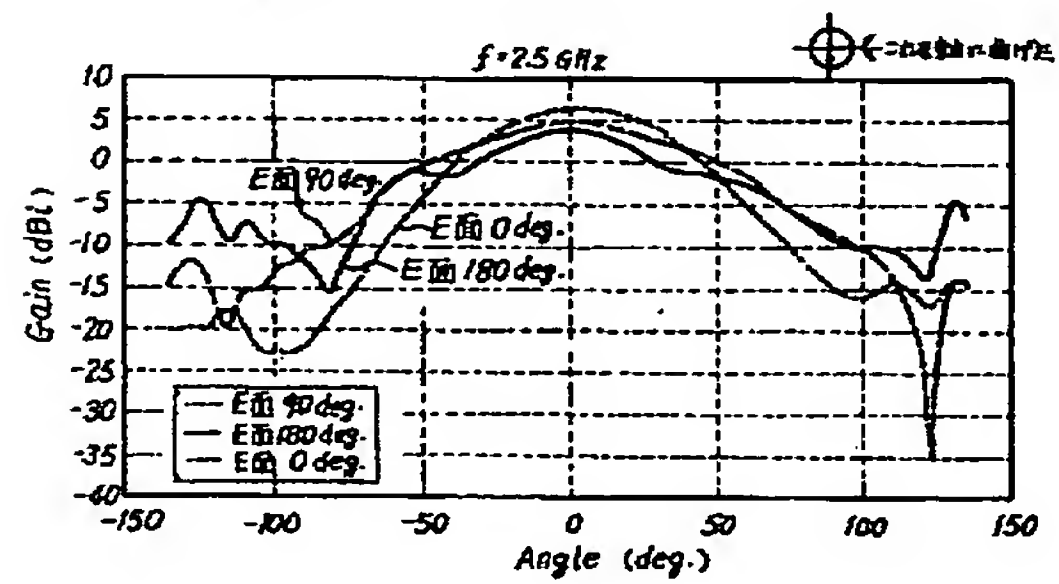
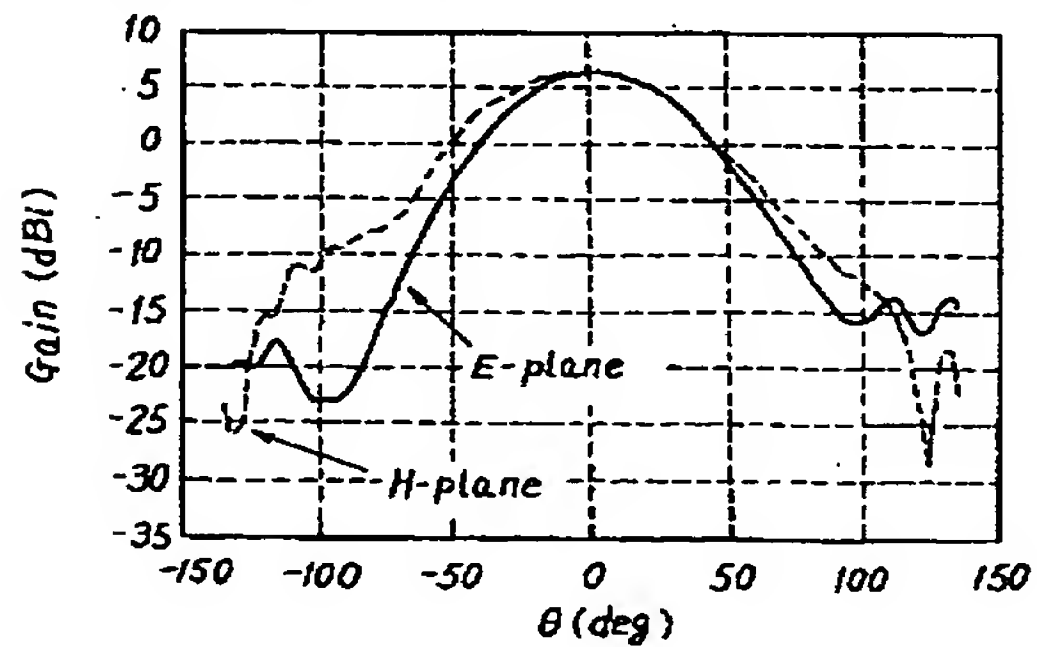


【図6】

E面を90deg及び180degに曲げた時の放射パターンの説明図

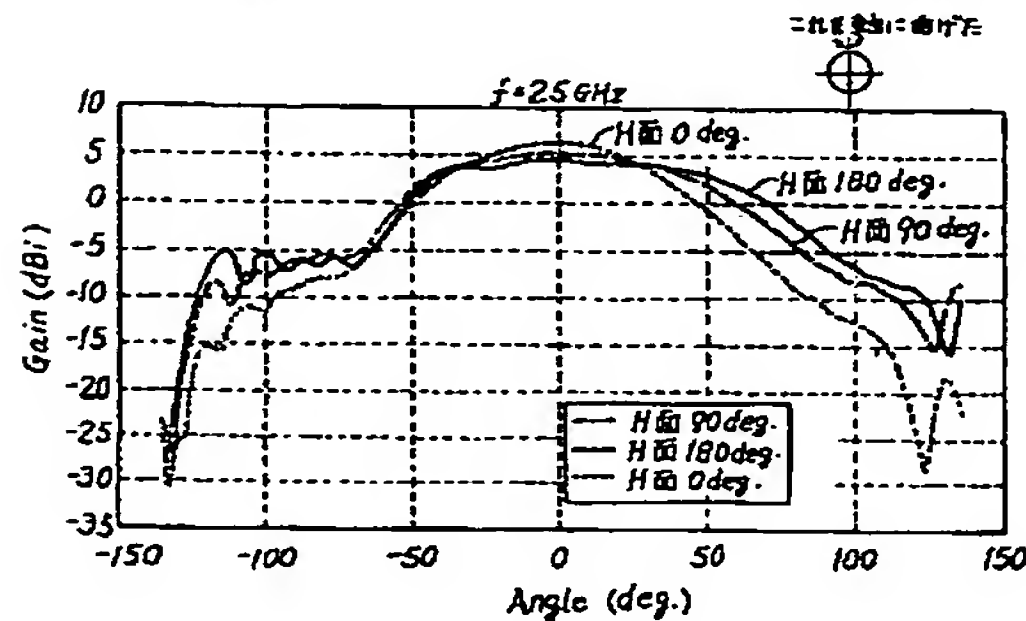
【図5】

曲げていない時のH面及びE面の放射パターンの説明図



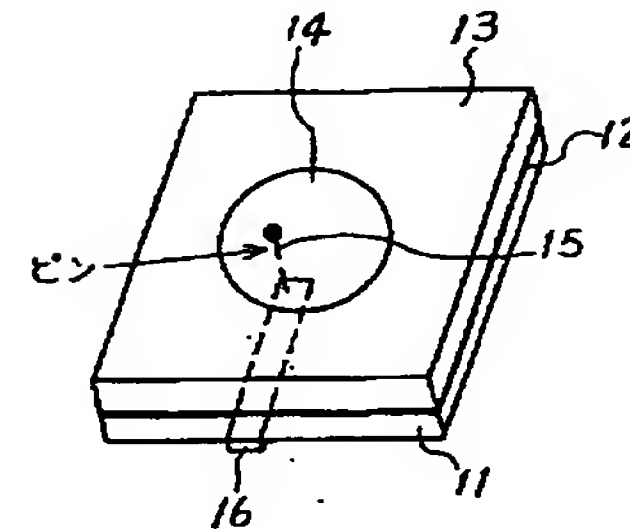
【図7】

H面を90deg及び180degに曲げた時の放射パターンの説明図



【図8】

従来例の説明図



【手続補正書】

【提出日】平成15年6月23日(2003.6.23)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】柔軟性の誘電体基板と、
該誘電体基板の下面に設けた柔軟性で導電性のグラウンド板と、
該誘電体基板の上面に設け、前記グラウンド板より面積の小さい柔軟性で導電性のマイクロストリップパッチとより構成する180度近くまで曲げて使用できることを特徴としたマイクロストリップアンテナ。

【請求項2】前記誘電体基板を生地とし、
前記グラウンド板と前記マイクロストリップパッチを導電性布とすることを特徴とした請求項1記載のマイクロス*

*トリップアンテナ。

【請求項3】前記誘電体基板をフェルト生地とし、
前記グラウンド板と前記マイクロストリップパッチを導電性布とすることを特徴とした請求項1記載のマイクロストリップアンテナ。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】アンテナ用基板3は、厚みがあまり薄いと帯域幅をカバーできなくなる等のため、厚さは0.1mm~3mm程度で凹凸が少ない平面的で柔軟性のあるもの、例えばフェルト(不織布)、布(織物)、紙等が適当である。また、マイクロストリップアンテナの指向性を考慮して、帽子や服(着物)に複数個(例えば、帽子に45度の傾斜で120度間隔で3個)取り付け使用することもできる。

フロントページの続き

Fターム(参考) 5J045 AA05 AB03 AB06 DA10 EA07
HA03 MA02
5J046 AA01 AA04 AA08 AA09 AA19
AB13 PA07